

AE

# Anzeige der Ergebnisse aus WPINDEX Datenbank

ANTWORT 1 © 2003 THOMSON DERWENT on STN

## Title

Spring unit for adjusting support of user's weight on office chair comprises main spring and auxiliary springs, all mounted on connecting bar at their bases, and slide at top allowing auxiliary springs to be linked with main spring.

## Inventor Name

POTRYKUS, M; SANDER, A; SCHOLZ, R; WEISSER, F

## Patent Assignee

(KOEN-N) KOENIG & NEURATH AG

## Patent Information

EP 1127522 A2 20010829 (200227)\* DE 15p A47C031-12  
 R: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL  
 PT RO SE SI TR  
 DE 10008453 A1 20010913 (200230) A47C001-031 <--  
 DE 10008453 C2 20020718 (200249) A47C001-031 <--

## Application Information

EP 2001-104641 20010223; DE 2000-10008453 20000223; DE 2000-10008453 20000223

## Priority Application Information

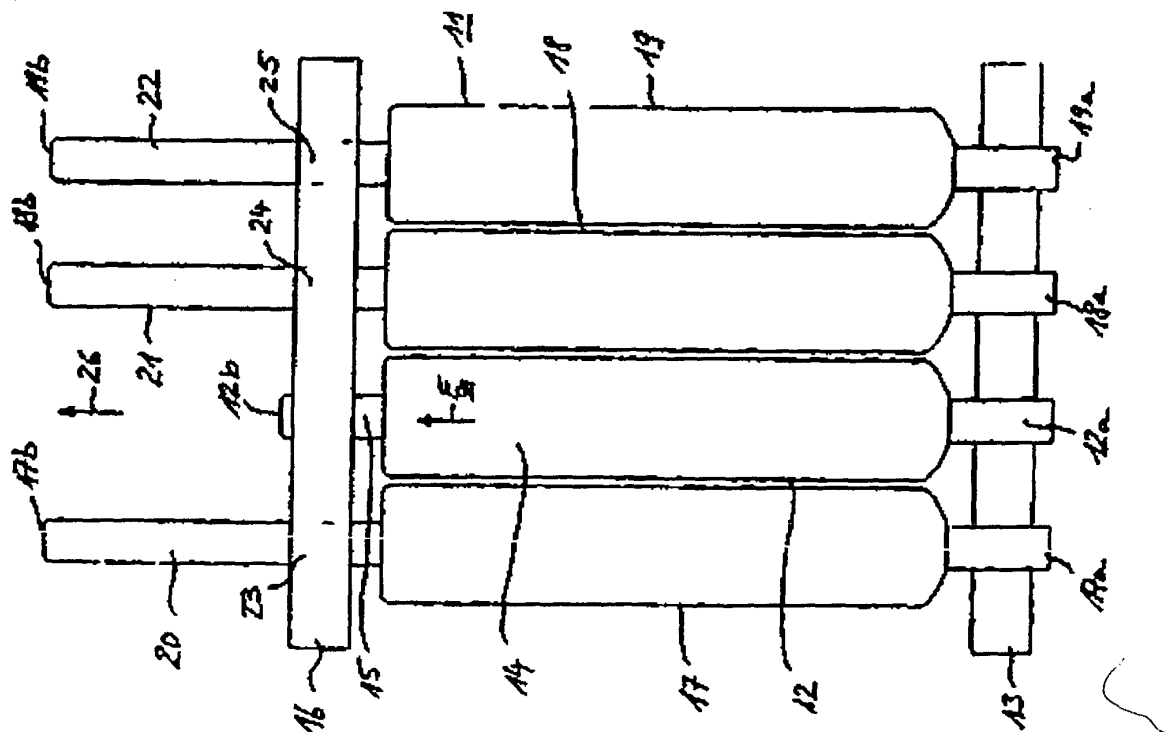
DE 2000-10008453 20000223

## International Patent Classification

ICM A47C001-031; A47C031-12

ICS A47C001-032; F16F003-02

## Graphic



## **Abstract**

EP 1127522 A UPAB: 20020429

**NOVELTY** - The spring unit for adjusting the support of a user's weight on an office chair comprises a main spring (12) and several auxiliary springs (17 - 19). All the springs are mounted on a connecting bar (13) at their bases and a slide (16) at the top allows the auxiliary springs to be individually or collectively linked with the main spring.

**DETAILED DESCRIPTION** - An **INDEPENDENT CLAIM** is included for a chair incorporating the spring unit.

**USE** - For adjusting the support of a user's weight on an office chair.

**ADVANTAGE** - The degree of support can be varied across a wide range and can easily be adjusted, e.g. in conjunction with the back rest reclining system.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The drawing shows a side view of the spring system.

Main spring 12

Connecting bar 13

Connecting slide 16

Auxiliary springs 17 - 19

Dwg. 2a/3

## **Accession Number**

2002-207755 [27] WPINDEX



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 100 08 453 C 2**

⑤① Int. Cl. 7:  
**A 47 C 1/031**  
F 16 F 3/02

②① Aktenzeichen: 100 08 453.2-14  
②② Anmeldetag: 23. 2. 2000  
④③ Offenlegungstag: 13. 9. 2001  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 7. 2002

DE 100 08 453 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

König + Neurath AG, 61184 Karben, DE

⑦④ Vertreter:

E. Tergau und Kollegen, 90482 Nürnberg

⑦② Erfinder:

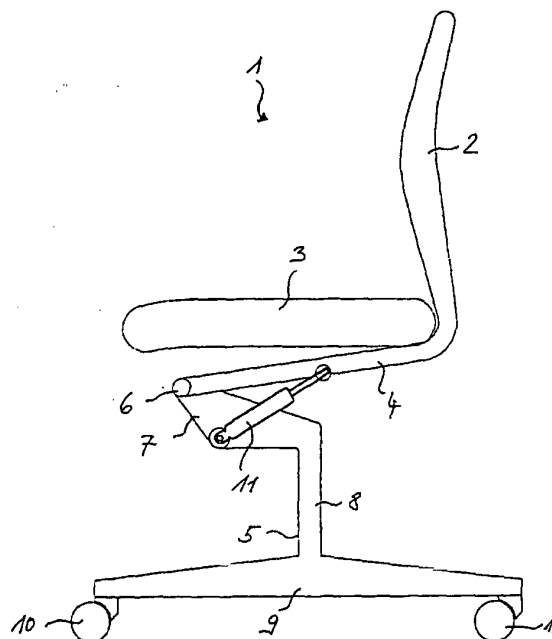
Scholz, Rolf, 63477 Maintal, DE; Weisser, Frank,  
91257 Pegnitz, DE; Sander, Armin, 90429 Nürnberg,  
DE; Potrykus, Martin, 96049 Bamberg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 42 37 495 A1  
DE 38 34 614 A1

⑤④ Federeinheit zur Gewichtseinstellung eines Stuhls

⑤⑦ Federeinheit zur Gewichtseinstellung eines Stuhls (1),  
insbesondere eines Bürostuhls, mit einem ersten Feder-  
element (12) und mit mindestens einem weiteren Feder-  
element (17, 18, 19; 27, 28), dadurch gekennzeichnet, dass  
jedes weitere Federelement (17, 18, 19; 27, 28) dem ersten  
Federelement (12) zuschaltbar ist.



DE 100 08 453 C 2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Federeinheit zur Gewichtseinstellung eines Stuhls, insbesondere eines Bürostuhls, mit einem ersten Federelement und mit mindestens einem weiteren Federelement. Unter Gewichtseinstellung wird hierbei die Einstellung der von der Federeinheit aufzubringenden Gegenkraft zur Gewichtskraft der den Stuhl benutzenden Person verstanden.

[0002] Aus der DE 38 34 614 A1 ist es bekannt, zur Gewichtseinstellung eines Stuhls eine Federeinheit mit einer Gasfeder und einer diese koaxial umgebenden Spiralfeder vorzusehen, die von der an einem Ende drehbeweglich am Stuhlgestell gehaltenen Gasfeder getragen ist. Der Aufbau und die Wirkungsweise einer derartigen Gasfeder ist beispielsweise in der DE 42 37 495 A1 beschrieben.

[0003] Bei der bekannten Federeinheit wird die Vorspannung der als Druckfeder wirksamen Spiralfeder manuell mittels eines mit einem hülsenartigen Mitnehmer gekoppelten Drehknopfes eingestellt. Nachteilig dabei ist, dass einerseits, insbesondere bei dauerhaft maximaler Gewichtseinstellung, die als Druckfeder dienende Spiralfeder häufig in unerwünscht hohem Maße und/oder über einen unzulässig langen Zeitraum im vorgespannten Zustand gehalten ist. Andererseits sind bei gleichzeitig unerwünscht hoher Kraftaufwendung eine Vielzahl von Umdrehungen des Drehknopfes zur Gewichtseinstellung erforderlich, so dass diese bei in der Regel ungünstiger Körperhaltung aufgrund der häufig schlechten Zugänglichkeit des Drehknopfes sehr langwierig ist.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Federeinheit der eingangs genannten Art anzugeben, die unter Vermeidung der genannten Nachteile eine besonders geeignete Gewichts- oder Krafteinstellung eines Stuhls über einen möglichst großen Kraftbereich ermöglicht. Die Federeinheit soll insbesondere für eine einfach handhabbare Gewichtseinstellung eines z. B. mit einer Synchronmechanik zur Neigungsverstellung einer Rückenlehnen-Sitz-Einheit versehenen Bürostuhls geeignet sein.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Dazu ist vorgesehen, dass in einer Grundeinstellung, vorzugsweise für eine von der Federeinheit aufzubringenden Mindest-Gegenkraft zur Gewichtskraft, lediglich das erste Federelement wirksam ist. Zur einstellbaren Erhöhung der Gegenkraft der Federeinheit sind dem ersten Federelement, das vorzugsweise eine Gasfeder ist, eine Anzahl weiterer Federelemente einzeln oder in Kombination stufenweise zuschaltbar. Dadurch ist je nach eingestelltem Gewicht – und damit in Abhängigkeit von der von der Federeinheit aufzubringenden Gegenkraft zur Gewichtskraft – zusätzlich zur Gasfeder mindestens eines der weiteren Federelemente wirksam. Dabei sind sowohl die Gasfeder als auch die zugeschalteten Federelemente erst bei Belastung, d. h. wenn auf die Federeinheit eine Druck- oder Gewichtskraft ausgeübt wird, wirksam. Mit anderen Worten: Bei nicht belasteter Federeinheit ist insbesondere keines der zugeschalteten Federelemente vorgespannt.

[0006] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Federeinheit ist sowohl das erste Federelement als auch das oder jedes weitere Federelement eine Gasfeder. Dabei sind die Gasfedern einerseits mit deren gehäuseseitigen Federenden gemeinsam gehalten. Deren kolbenseitigen Federenden sind dann zweckmäßigerweise einzeln oder in Kombination mit einer Verstellkulis in Wirkeingriff bringbar. Die Gasfedern der Federeinheit können dabei sowohl in einer Reihe als auch im Kreis nebeneinander angeordnet sein. Die Verstellkulis kann als gelochter Schieber oder als gelochte,

drehbewegliche Scheibe ausgeführt sein. Sowohl der Lochschieber als auch die Lochscheibe können mit einem Rastmechanismus versehen sein. Dabei rastet der Schieber bzw. die Scheibe in verschiedenen Stellungen derart ein, dass die jeweils inaktivierten Gasfedern mit deren kolbenseitigen Enden durch die mit diesen fluchtenden Löcher hindurchgleiten, wenn auf die Federeinheit eine Gewichtskraft wirkt.

[0007] In einer alternativen Ausführungsform ist das oder jedes weitere Federelement eine die Gasfeder koaxial umgebende Spiralfeder. Dabei sind zweckmäßigerweise eine die Gasfeder umgebende erste Spiralfeder und eine diese umgebende zweite Spiralfeder vorgesehen, zwischen denen eine Distanzhülse angeordnet sein kann. Die innenliegende erste Spiralfeder ist dabei vorzugsweise schwächer als die außenliegende zweite Spiralfeder.

[0008] Zum Zuschalten der Spiralfedern zu der Gasfeder ist deren bewegliches Kolbenende an einen Kreuzarm geführt, an dem zwei Stempelarme quer zur Federachse synchron verschiebbar angeordnet sind. Je nach eingestellter Position der Stempelarme gleiten diese entweder an der außenliegenden Spiralfeder vorbei – wobei dann lediglich die Gasfeder wirksam ist – oder sind in einer Wirkposition mit der außenliegenden Spiralfeder, mit der innenliegenden Spiralfeder oder mit beiden Spiralfedern.

[0009] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch den Einsatz einer Federeinheit mit zweckmäßigerweise einer Gasfeder als erstes Federelement zur Gewichtseinstellung und mit einer Anzahl weiterer Federelemente, die der Gasfeder einzeln oder in Kombination zuschaltbar sind, eine stufenweise Einstellung der Gegenkraft der Federeinheit und damit eine stufenweise Gewichtseinstellung eines Stuhls in besonders einfacher Art und Weise möglich ist.

[0010] Die Federeinheit eignet sich besonders zur Gewichtseinstellung eines Bürostuhls mit einer Synchronmechanik zur Neigungsverstellung der Rückenlehne oder dieser in einer Einheit mit dem Sitz. In dieser Anwendung ist die Federeinheit zweckmäßigerweise zwischen einem mit einer Drehsäule verbundenen Sitzträger und dem Sitz angeordnet. Alternativ kann die Federeinheit auch zwischen dem Sitzträger und einem zumindest annähernd parallel zum Sitz oder zur Sitzfläche verlaufenden Lehnlenker der Rückenlehne angeordnet sein.

[0011] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

[0012] Fig. 1 in einer Seitenansicht einen Bürostuhl mit einer erfindungsgemäßen Federeinheit zur Gewichtseinstellung als Teil einer Synchronmechanik eines Bürostuhls,

[0013] Fig. 2a–d eine erste Variante der Federeinheit mit einer ersten Gasfeder, der eine zweite, eine dritte bzw. eine vierte Gasfeder zugeschaltet ist, und

[0014] Fig. 3a–e eine zweite Ausführungsform der Federeinheit mit einer zentralen Gasfeder und zwei diese koaxial umgebenden Spiralfedern, von denen die außenliegende, die innenliegende, beide bzw. keine Spiralfeder zugeschaltet ist.

[0015] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0016] Fig. 1 zeigt einen Stuhl 1 mit einer sogenannten Synchronmechanik zur Neigungsverstellung einer Rückenlehne 2, die über einen unterhalb einer Sitzfläche oder eines Sitzes 3 zumindest annähernd parallel zu diesem verlaufenden Lehnlenker 4 mit einem Drehgestell 5 verbunden ist. Dazu ist der Lehnlenker 4 etwa im Bereich der Vorderkante des Sitzes 3 über ein Drehgelenk 6 mit einem Sitzträger 7 gelenkig verbunden, der seinerseits mit einer Drehsäule 8 des Drehgestells 5 fest verbunden ist. Das Drehgestell 5 weist einen z. B. sternförmigen Gestellfuß 9 mit end-

seitig befestigten Rollen 10 auf. Eine zur Gewichtseinstellung vorgesehene Federeinheit 11 ist gehäuseseitig am Sitzträger 7 und kolbenseitig am Lehnlenker 4 dreh- oder schwenkbeweglich gehalten.

[0017] Die Fig. 2a bis 2d zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Federeinheit 11 in verschiedenen Gewichtseinstellungen. Die Federeinheit 11 umfasst eine Gasfeder 12, die mit ihrem gehäuseseitigen Halte- oder Federende 12a an einem Halteelement 13 befestigt ist. Innerhalb eines Druckgehäuses 14 der Gasfeder 12 ist eine in nicht näher dargestellter Art und Weise endseitig mit einem Kolben verbundene Kolbenstange 15 axial beweglich geführt. Die Gasfeder 12 ist mit ihrem kolbenseitigen Federende 12b in eine Verstellkulisie 16 geführt und mittels dieser in der dargestellten Position vorgespannt.

[0018] Benachbart zu dieser Gasfeder 12 sind drei weitere Federelemente 17, 18, 19 in Form wiederum jeweils einer Gasfeder angeordnet. Die weiteren Gasfedern 17 bis 19 sind ebenfalls mit deren gehäuseseitigen Federenden 17a, 18a bzw. 19a an dem Halteelement 13 befestigt. Auch sind die weiteren Federelemente 17 bis 19 mit deren kolbenseitigen Federenden 17b, 18b bzw. 19b an die Verstellkulisie 16 geführt.

[0019] In der in Fig. 2a dargestellten Grundeinstellung sind der Gasfeder 12 die weiteren Federelemente 17 bis 19 nicht zugeschaltet, indem deren Kolbenstangen 20, 21, 22 nicht durch die Verstellkulisie 16 vorgesehene Durchgangsöffnungen 23, 24 bzw. 25 hindurchgeführt sind. In dieser Grundeinstellung sind somit die weiteren Federelemente 17 bis 19 nicht vorgespannt. Die Grundeinstellung entspricht beispielsweise einem Gewicht von 50 kg einer den Stuhl 1 besetzenden Person, so dass die lediglich von der Gasfeder 12 aufzubringende, der Gewichtskraft der Person entgegenwirkende Gegenkraft  $F_G$  der Federeinheit 11 in diesem Beispiel 50 kN beträgt.

[0020] Zur Gewichtseinstellung oder -verstellung können die weiteren Federelemente 17 bis 19 der Gasfeder 12 einzeln oder in Kombination zugeschaltet werden. Dazu wird die Verstellkulisie 16 – im Ausführungsbeispiel quer zur Federlängsachse 26 – manuell verstellt, z. B. verschoben oder verdreht. So sind in den Fig. 2b bis 2c der Gasfeder 12 das Federelement 18, das Federelement 19 bzw. zusätzlich das Federelement 17 durch entsprechende Verstellung der Verstellkulisie 16 zugeschaltet. Die Kolben 20, 22 der Federelemente 17 bzw. 19 sind dabei unblockiert durch die entsprechenden Durchgangsöffnungen 23 bzw. 25 der Verstellkulisie hindurchgeführt.

[0021] Bei einer Feder- oder Gegenkraft  $F_1$ ,  $F_2$  und  $F_3$  (Fig. 3c) der weiteren Federelemente 17, 18, 19 von z. B. 10 kN, 20 kN und 40 kN kann somit die Gegenkraft  $F$  in 10 kN-Schritten von  $F = 50$  kN bis  $F = 120$  kN stufenweise und somit zeitsparend eingestellt werden. Dazu werden der Gasfeder 12 die Federelemente 17 bis 19 einzeln oder in entsprechender Kombination zugeschaltet. Eine kontinuierliche und damit zwangsläufig zeitintensive sowie aufwendige Gewichtseinstellung ist damit in einfacher Art und Weise vermieden.

[0022] Die Fig. 3a bis 3e zeigen eine weitere Ausführungsform der Federeinheit 11 mit wiederum einer zentralen Gasfeder 12 für die Grundeinstellung der Gegenkraft  $F_G$  sowie mit zwei weiteren Federelementen. Diese sind in Form von zwei die Gasfeder 12 koaxial umgebenden Spiralfedern 27 und 28 ausgeführt, wobei die innenliegende erste Spiralfeder 27 schwächer ausgeführt ist als die außenliegende zweite Spiralfeder 28. Während die innenliegende Spiralfeder 27 vom Druckgehäuse 14 der Gasfeder 12 geführt wird, wird die außenliegende Spiralfeder 28 von einer zwischen den beiden Spiralfedern 27 und 28 vorgesehenen Posi-

nier- und Distanzhülse 29 geführt. Die Hülse 29 dient dabei gleichzeitig als Abstandshalter zwischen den beiden Spiralfedern 27 und 28.

[0023] Bei dieser Ausführungsform der Federeinheit 11 ist die Kolbenstange 15 der Gasfeder 12 endseitig an einen Kreuzarm 30 geführt, auf dessen quer zur Federlängsachse 26 verlaufenden Schenkelarmen 30a und 30b jeweils ein Stempelarm 31a bzw. 31b eines Verstellstempels 31 verschiebbar angeordnet sind. An die Stempelarme 31a und 31b angelenkte Hebelarme 32a bzw. 32b sind endseitig in diesen gemeinsamen Langloch 33 geführt, dass im Kreuzarm 30 vorgesehen ist. Je nach Stellung der Hebelarme 32a und 32b innerhalb des Langlochs 33 nehmen die Stempelarme 31a und 31b eine mit der äußeren Spiralfeder 28 fluchtende Wirkposition (Fig. 3a und 3b), eine mit der inneren Spiralfeder fluchtende Wirkposition (Fig. 3c), eine mit beiden Spiralfedern 27 und 28 fluchtende Wirkposition (Fig. 3d) oder eine mit beiden Spiralfedern 27 und 28 seitlich überragende Wirkposition (Fig. 3e) ein.

[0024] In der letztgenannten Wirkposition gemäß Fig. 3e ist der Gasfeder 12 keine der beiden Spiralfedern 27, 28 zugeschaltet. In dieser Wirkposition gleiten die Stempelarme 30, 31a und 31b an der außenliegenden Spiralfeder 28 ohne Wirkeingriff mit dieser oder mit der innenliegenden Spiralfeder 27 vorbei, so dass die Spiralfedern 27, 28 weder im belasteten noch im unbelasteten Zustand der Federeinheit 11 vorgespannt sind. Diese Verstell- oder Kulisseneinstellung entspricht der Grundeinstellung der Federeinheit 11 mit einer Gegenkraft  $F_G$  von z. B. 50 kN, was einer Gewichtseinstellung von 50 kg entspricht.

[0025] Bei der in Fig. 3a dargestellten Wirkposition der Stempel- oder Verstellanordnung 30, 31, 32 ist lediglich die außenliegende Spiralfeder 28 der Gasfeder 12 zugeschaltet. Wirksam wird die außenliegende Spiralfeder 28 jedoch erst dann, wenn die Federeinheit 11 belastet wird. In diesem aus Fig. 3b ersichtlichen Belastungszustand der Federeinheit 11 ist der Gasfeder 12 mit der außenliegenden Spiralfeder 28 eine zusätzliche Gegenkraft  $F_1$  von z. B. 30 kN zugeschaltet. Dies würde einer Gewichtseinstellung von 80 kg entsprechen. Im entlasteten Zustand (Fig. 3a) ist die außenliegende Spiralfeder 28 ebenso wie die Gasfeder 12 ungespannt und somit inaktiv.

[0026] Bei der in Fig. 3c dargestellten Wirkposition der Verstell- oder Stempelanordnung 30, 31, 32 ist analog zu Fig. 3a lediglich die innenliegende, vergleichsweise schwache Spiralfeder 27 der Gasfeder 12 zugeschaltet. Im Belastungszustand der Federeinheit 11 ist der Gasfeder 12 mit der innenliegenden Spiralfeder 27 eine zusätzliche Gegenkraft  $F_2$  von z. B. 20 kN zugeschaltet, was einer Gewichtseinstellung von 70 kg entsprechen würde. Auch hier ist die innenliegende Spiralfeder 27 in dem dargestellten unbelasteten Zustand der Federeinheit 11 nicht vorgespannt. Demgegenüber sind bei der in Fig. 3d dargestellten Wirkposition der Stempel- oder Verstellanordnung 30, 31, 32 sowohl die außenliegende Spiralfeder 28 als auch die innenliegende Spiralfeder 27 der Gasfeder 12 zugeschaltet. Dies entspricht einer Gewichtseinstellung von 100 kg.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Stuhl
- 2 Rückenlehne
- 3 Sitz-/fläche
- 4 Lehnlenker
- 5 Drehgestell
- 6 Drehgelenk
- 7 Sitzträger
- 8 Drehsäule

9 Gestellfuß	
10 Rolle	
11 Federeinheit	
12 Gasfeder	
13 Halteelement	
14 Druckgehäuse	
15 Kolbenstange	
16 Verstellkulisse	
17-19 Federelement/Gasfeder	
20-22 Kolbenstange	10
23-25 Durchgangsöffnung	
26 Federlängsachse	
27, 28 Federelement/Spiralfeder	
29 Positionier-/Distanzhülse	
30 Kreuzarm	15
30a, b Schenkelarm	
31 Verstellstempel	
31a, b Stempelarm	
32a, b Hebelarm	
33 Langloch	20

## Patentansprüche

1. Federeinheit zur Gewichtseinstellung eines Stuhls (1), insbesondere eines Bürostuhls, mit einem ersten Federelement (12) und mit mindestens einem weiteren Federelement (17, 18, 19; 27, 28), dadurch gekennzeichnet, dass jedes weitere Federelement (17, 18, 19; 27, 28) dem ersten Federelement (12) zuschaltbar ist. 25
2. Federeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Federelement (12) mindestens zwei weitere Federelemente (17, 18, 19; 27, 28) sowohl einzeln als auch in Kombination zuschaltbar sind. 30
3. Federeinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Federelement (12) eine Gasfeder ist. 35
4. Federeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das oder jedes weitere Federelement (17, 18, 19) eine Gasfeder ist. 40
5. Federeinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasfedern (17, 18, 19) mit deren gehäuseseitigen Federenden (17a, 18a, 19a) an einem gemeinsamen Halteelement (13) gehalten sind, und dass deren kolbenseitigen Federenden (17b, 18b, 19b) mit einer Verstellkulisse (16) einzeln in Wirkgriff bringbar sind. 45
6. Federeinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das oder jedes weitere Federelement (27, 28) eine die Gasfeder (12) coaxial umgebende Spiralfeder ist. 50
7. Federeinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Gasfeder (12) umgebende erste Spiralfeder (27) und eine diese umgebende zweite Spiralfeder (28) vorgesehen sind, wobei die innenliegende erste Spiralfeder (27) schwächer ist als die außenliegende zweite Spiralfeder (28). 55
8. Federeinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der innenliegenden ersten Spiralfeder (27) und der außenliegenden zweiten Spiralfeder (28) eine Hülse (29) vorgesehen ist. 60
9. Federeinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasfeder (12) kolbenseitig an einen Kreuzarm (30) geführt ist, an dem zwei quer zur Federlängsachse (26) synchron verschiebbare und dabei in eine Wirkposition mit jeder Spiralfeder (27, 28) bringbare Stempelarme (31a, 31b) angeordnet sind. 65

10. Stuhl mit einer Federeinheit (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

11. Stuhl nach Anspruch 10, bei dem die Federeinheit (11) zwischen einem mit einer Drehsäule (8) verbundenen Sitzträger (7) und dem Sitz (3) oder einem zumindest annähernd parallel zu diesem verlaufenden Lehnenlenker (4) einer Rückenlehne (2) angeordnet ist.

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---

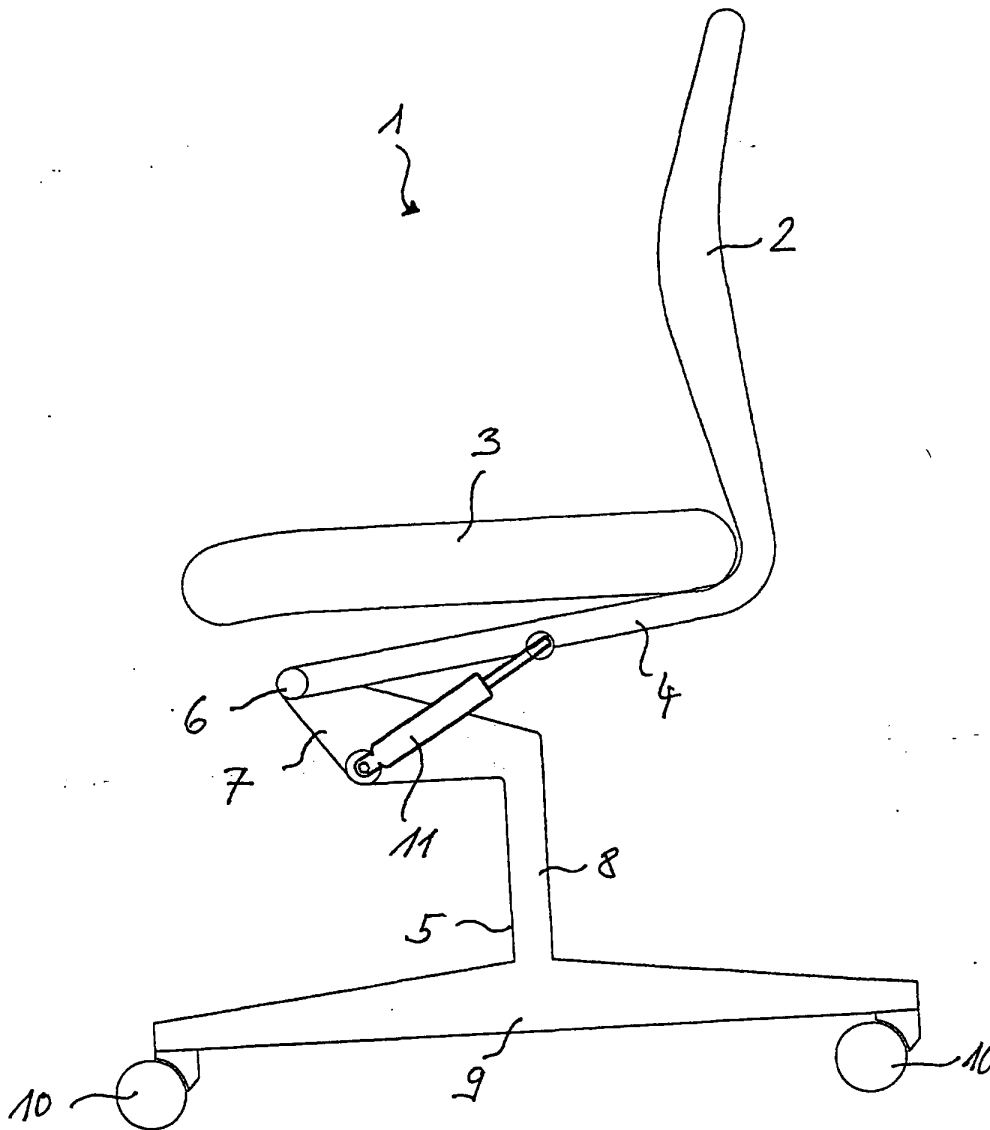
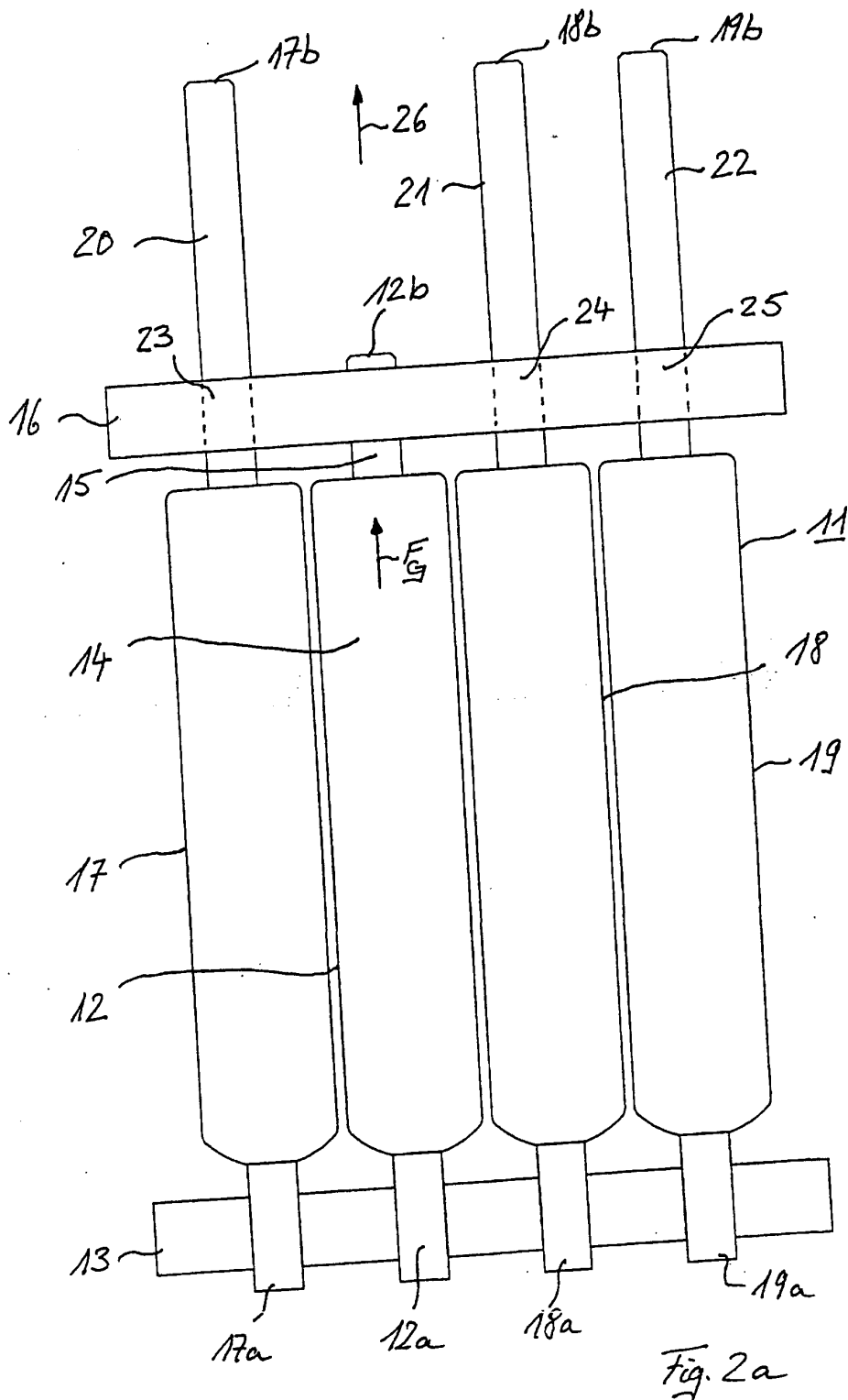


Fig. 1





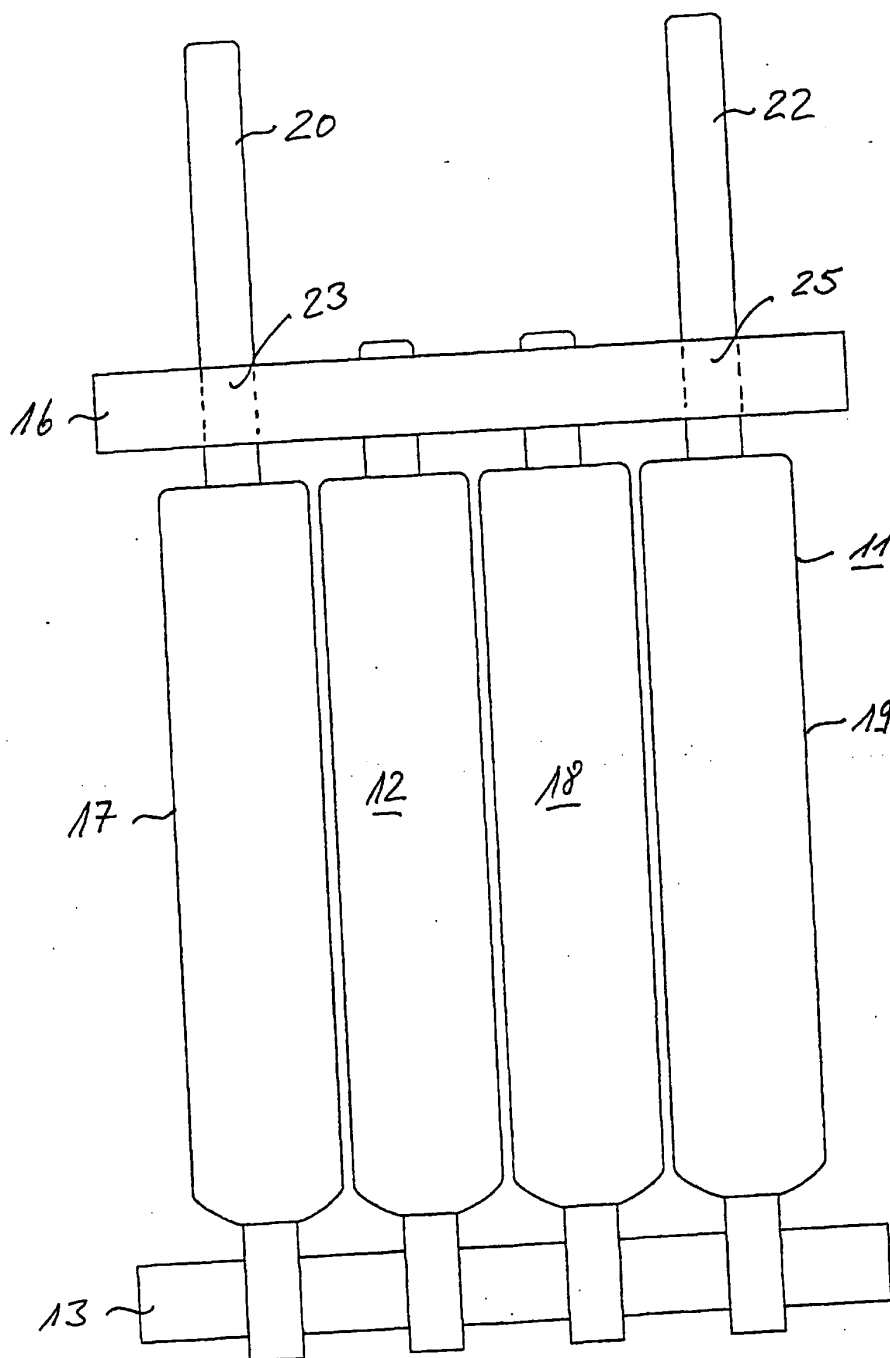


Fig. 2b

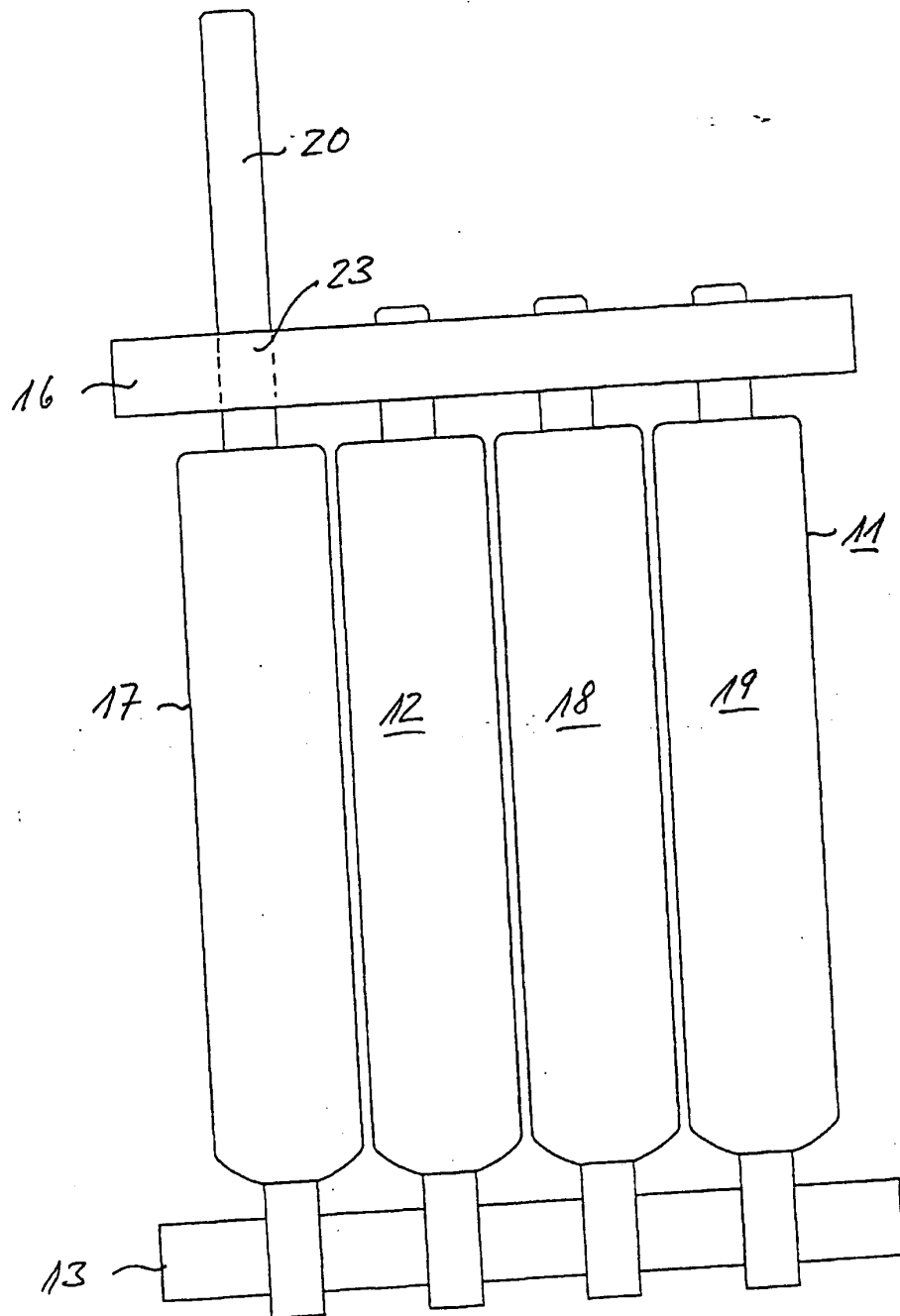


Fig. 2c

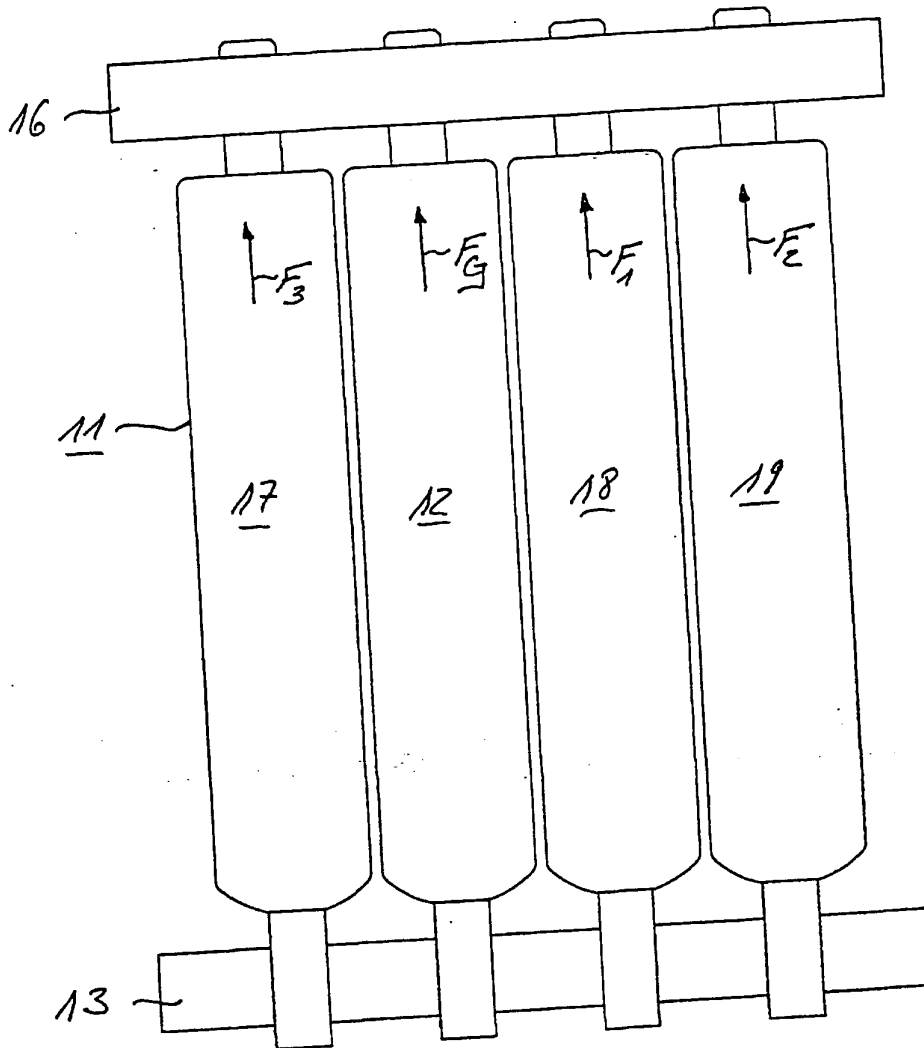


Fig. 2d

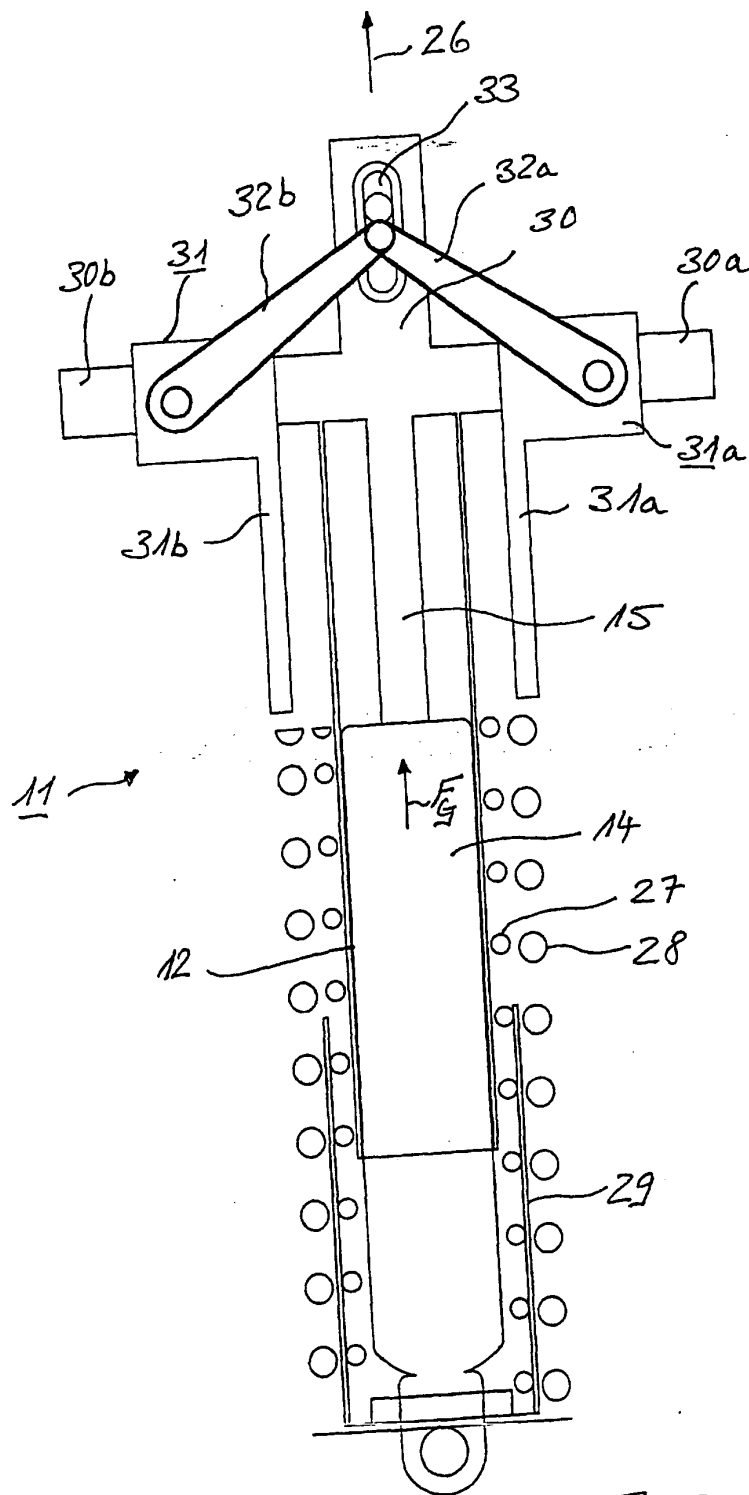


Fig. 3a

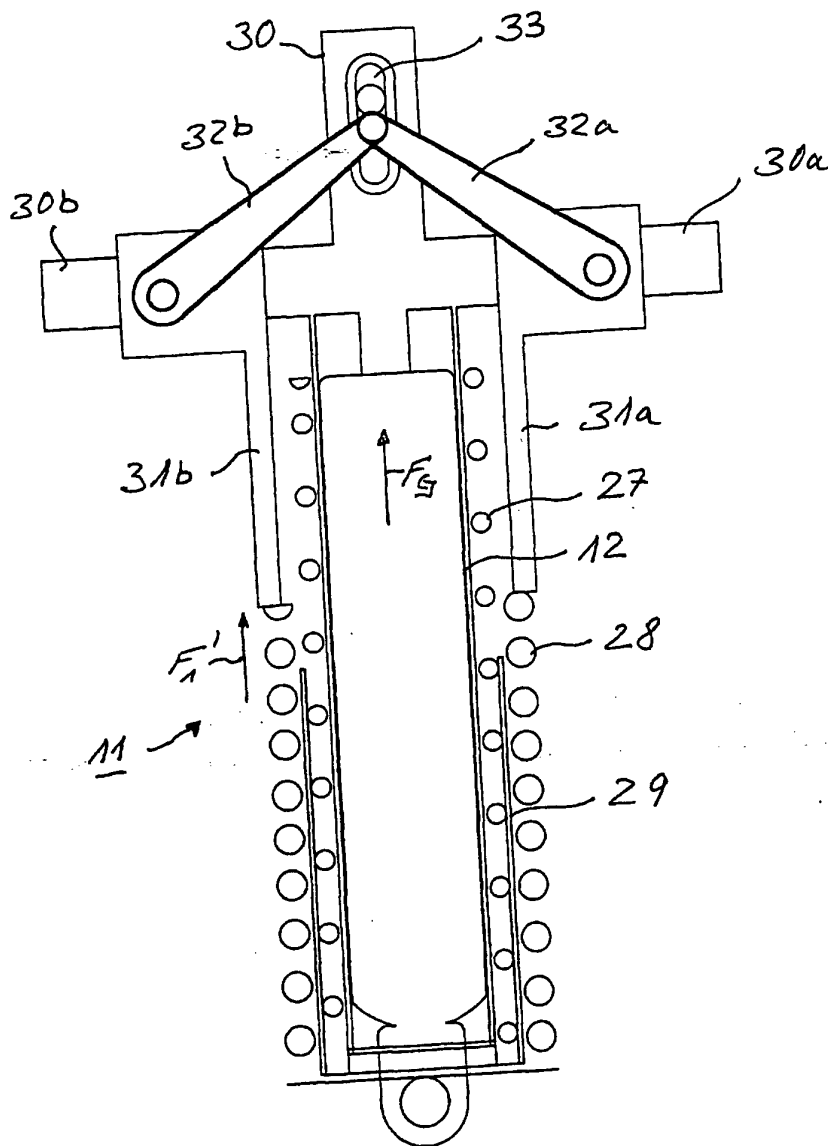


Fig. 3b

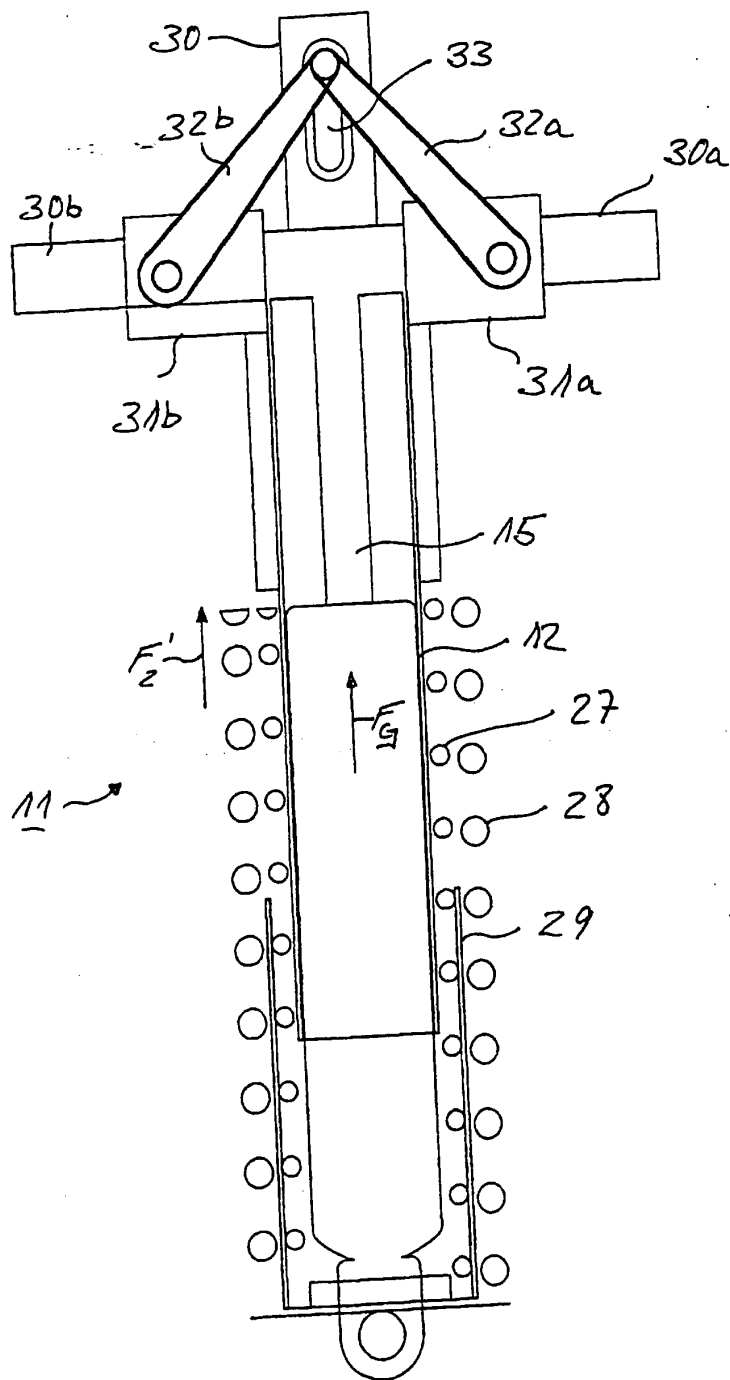


Fig. 3c

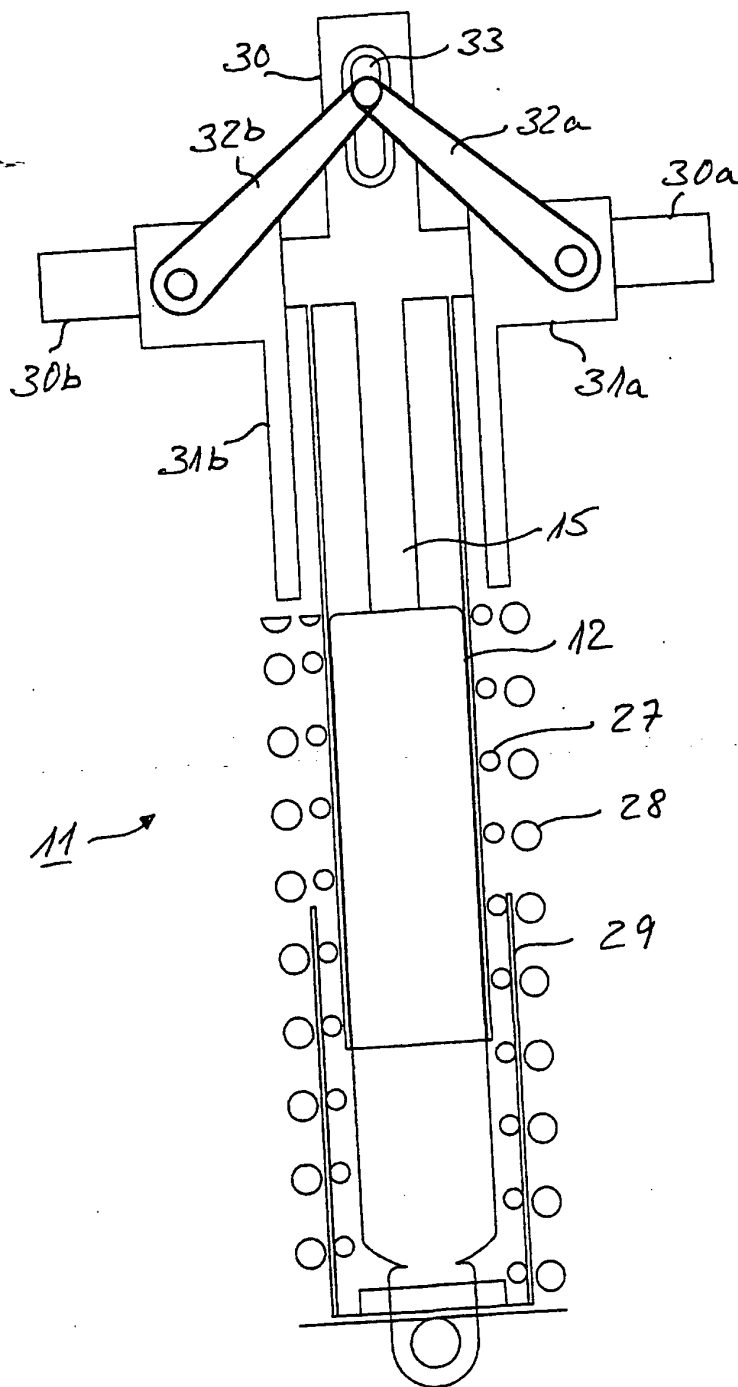


Fig. 3d

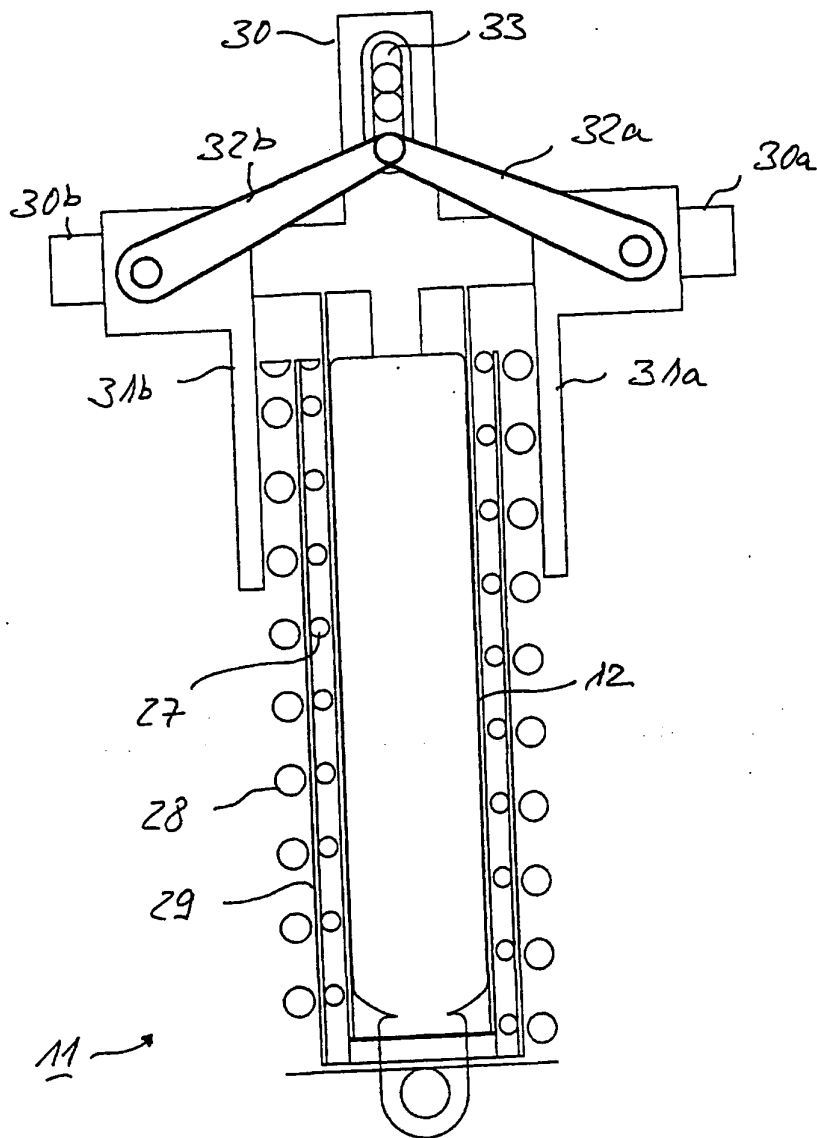


Fig. 3e